

ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ANÁLISE SENSORIAL DE SALMÃO SELVAGEM E DE CATIVEIRO APÓS DIFERENTES MÉTODOS DE PROCESSAMENTO

J.G. Venzke^{1,2}, G. Behs², L.D. Oliveira^{1,2}, S.H. Flores³, M.E.K. Hagen^{1,2}

1- Departamento de Nutrição – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina - CEP: 90035-003– Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55(51) 3308-5122– e-mail: janaina.venzke@ufrgs.br

2- Centro de Estudos em Alimentação e Nutrição (CESAN) / Hospital de Clínicas de Porto Alegre. CEP 90035-903– Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55(51) 3308-5122 – e-mail: gabrielabehs@gmail.com

3- Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CEP: 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 3308.9789 - e-mail: simone.flores@ufrgs.br

RESUMO - O objetivo foi analisar e comparar o efeito de processamentos na composição centesimal e análise sensorial de salmão selvagem e de cativeiro. Metodologia: estudo em amostras *in natura*, frita, grelhada e assada submetidas à análise química dos pescados, foram avaliadas gordura, umidade, proteínas e cinzas. Foi realizada análise sensorial por 30 provadores, pelo método de aceitação utilizando escala hedônica de 9 pontos. Resultados: Verificou-se maior umidade e menor percentual de gordura no salmão selvagem em todos os métodos estudados. O conteúdo de lipídeos foi 2,5 vezes maior no salmão de cativeiro em relação ao selvagem e o valor calórico do salmão selvagem foi 25% inferior em relação ao salmão de cativeiro. Não foi verificada diferença sensorial significativa entre salmão de cativeiro e selvagem. O processamento frito apresentou maior aceitabilidade. Conclusões: o salmão selvagem foi identificado como boa opção proteica, com menos gordura e calorias do que o salmão de cativeiro.

ABSTRACT – The objective was to analyze and compare the effect of processing on the chemical composition and sensory analysis of wild and farmed salmon. Methodology: fresh, fried, grilled and roasted samples were subjected to chemical analysis of fish tissue, were evaluated fat, humidity, protein and ash. It was also performed sensory analysis by 30 tasters, by the method of acceptance using 9-point hedonic scale. Results: Higher moisture and lower percentage of fat were observed in wild salmon in all the studied methods. The lipid content was 2.5-fold higher in farmed salmon. There was no significant sensory difference between wild and farmed salmon. The fried processing presented greater acceptability. Conclusions: wild salmon was identified as a good protein option, with less fat and calories than farmed salmon.

PALAVRAS-CHAVE: valor nutricional; pescado; processamento.

KEYWORDS: nutritional value; fish; processing.

1. INTRODUÇÃO

Os pescados são conhecidos por seu alto valor nutricional, principalmente, pelo elevado conteúdo de proteínas de alto valor biológico. Quanto às vitaminas e minerais, são considerados boas fontes das vitaminas A e D, de cálcio, ferro, fósforo e iodo. O pescado é considerado uma das maiores fontes de gorduras benéficas, como os ácidos graxos poliinsaturados, principalmente ácidos graxos ômega-3 (n-3). Os ácidos graxos essenciais n-3 podem reduzir o risco de diabetes e doenças cardiovasculares (DCV) (Costa e Rosa, 2010; Bowens et al., 2016).

As melhores fontes de n-3 são os pescados de água fria e profunda, como a truta, o atum e o salmão (Dolinsky, 2009). Em países de todo o mundo, o cultivo de pescados tem grande importância como fonte de proteína animal e também de ácidos graxos essenciais. A composição de lipídeos de pescados de cativeiro é mais elevada e constante, sendo menos afetada por fatores ambientais e sazonais do que os pescados selvagens. Pescados de cativeiro podem ser alimentados com dietas específicas, com o objetivo de modular o perfil lipídico, por exemplo, aumentando o conteúdo de ácidos graxos essenciais e/ou seus derivados poliinsaturados (Cahu et al., 2004).

O processamento térmico pode alterar as características dos produtos *in natura* devido à perda de água por desidratação, que leva à concentração de nutrientes, à perda de matéria gordurosa por fusão, à incorporação de substâncias provenientes do meio de cocção, como água, óleo e temperos. O calor produz modificações nos componentes químicos do alimento *in natura*, alterando cor, sabor, odor, aroma, peso/volume e textura. Assim, os alimentos, ao serem submetidos a diferentes métodos de cocção, adquirem características novas, modificando suas características sensoriais e sua composição química (Ornelas, 2007). Entretanto, são escassos os estudos sobre as alterações ocorridas durante o processamento e sobre a análise sensorial de alimentos submetidos a diferentes métodos de cocção (Rosa et al., 2006; Ferreira et al., 2007).

A análise sensorial é uma ciência que avalia as características organolépticas dos alimentos por meio de percepções identificadas pelos sentidos humanos (Manfugás, 2007). A aceitação sensorial é decisiva no consumo de alimentos e compõe o padrão alimentar do indivíduo ou grupo (Araújo et al., 2007). Considerando a importância da nutrição, justifica-se a necessidade de estudos avaliando a qualidade de pescados, visando a conhecer a composição centesimal do produto *in natura* e processado para o consumo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar e comparar as modificações na composição centesimal e na análise sensorial de salmão selvagem e de cativeiro de acordo com o processamento empregado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matéria Prima

Os pescados utilizados no estudo foram obtidos em dois diferentes estabelecimentos comerciais da cidade de Porto Alegre/RS, foram comprados em três diferentes dias e foram analisadas três amostras diferentes para cada tipo de preparação. O salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) foi proveniente da China e o salmão de cativeiro (*Salmo salar L*) do Chile. Uma parte dos filés foi analisada *in natura* (crua) e as outras foram processadas por cocção em calor seco (assar, grelhar e fritar).

2.2 Análises Químicas

A composição química das preparações dos dois tipos de salmão foi determinada segundo as normas descritas por Carvalho et al. (2002), por meio das metodologias: Nitrogênio total - método Kjeldahl (fator de conversão 6,25); Determinação do teor de gordura - extração a frio; Determinação de cinza total - método gravimétrico por incineração (a 500-560°C) em mufla; Determinação de umidade - em estufa, a 105°C até peso constante. Os resultados das análises foram apresentados como média \pm DP (desvio padrão) para cada uma das medidas realizadas em triplicata.

2.3 Preparação dos Pescados

Os filés foram preparados sem a pele e temperados com sal e suco de limão para realização da análise sensorial. Salmão assado: cocção em forno elétrico Fischer Grill Star, a 180°C por 25 min., em grelha sem adição de óleo. Salmão frito: preparado por imersão em óleo de soja à temperatura de 180°C. Salmão grelhado: cocção em chapa de metal antiaderente, colocada diretamente no fogão a gás.

2.4 Análise Sensorial

Após o processamento, os filés foram avaliados sensorialmente pelo Método de Aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos (1 desgostei muitíssimo a 9 gostei muitíssimo) (Dutcosky, 2007). As amostras foram oferecidas, logo após o processamento, a 30 avaliadores não treinados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS sob o número 19680. Foi obtido o Termo de Consentimento Livre Esclarecido para cada participante e garantida a preservação dos dados, a confidencialidade e o anonimato dos indivíduos.

2.5 Análise Estatística

Foi utilizada análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição Centesimal

A Tabela 1 apresenta a composição centesimal dos filés de salmão selvagem e de cativeiro conforme o processamento empregado. O maior teor de umidade foi encontrado no salmão selvagem, indicando diferença significativa em relação ao salmão de cativeiro. Esse resultado confirma o estudo de Cahu et al. (2004) que também identificaram maior teor de umidade no salmão selvagem do que no de cativeiro. Neste estudo, as amostras que apresentaram maior perda de umidade foram submetidas à fritura, resultado semelhante foi encontrado na pesquisa com pescados de Echarte et al. (2001) e de Ferreira et al. (2007). A diferença significativa de umidade das amostras *in natura* e das que sofreram cocção deve-se à desidratação promovida pelo calor.

Não houve diferença significativa no teor de cinzas do salmão selvagem e de cativeiro *in natura*. O conteúdo de proteínas e cinza foi mais elevado em pescados submetidos à cocção comparados com os pescados crus, resultado da concentração desses nutrientes devido à desidratação por calor. Esses resultados corroboram o estudo de Pedrosa e Cozzolino (2001) que identificaram maior teor de proteínas e cinza em pescados cozidos. Verificou-se pouca diferença no teor de proteínas entre o salmão selvagem e o de cativeiro quando submetidos a qualquer dos métodos de cocção do presente estudo.

Observou-se conteúdo 2,5 vezes maior de lipídeos no salmão de cativeiro em relação ao selvagem. Esses resultados confirmam o estudo de Cahu et al. (2004) que também encontraram



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

quantidade de lipídeos 2,5 vezes maior no salmão de cativeiro Coho (*Oncorhynchus kisutch*) em relação ao salmão selvagem. Alvarez et al. (2009) também relataram maior teor de lipídeos no pescado de cativeiro comparado ao selvagem.

O teor de lipídeos foi significativamente reduzido, em ambos os tipos de salmão, após assar o pescado. Os demais métodos aumentaram o teor de gordura, com diferença significativa nos pescados fritos. A fritura aumentou os lipídeos por incorporar, ao pescado, o óleo do cozimento. Esse resultado corrobora os resultados do estudo com pescado de Echarte et al. (2001) e de Ferreira et al. (2007). A redução nos lipídeos dos pescados assados em relação ao cru, encontrada neste estudo, coincide com os resultados de Al-Khalifa (1998) e Echarte et al. (2001). A redução ocorreu porque os filés foram assados em assadeira com grelha e parte da gordura permaneceu na assadeira. Apesar da redução no teor de lipídeos no método de cocção assado em relação ao cru, houve aumento de 3,8% de calorias no salmão de cativeiro, e de 6,75% no selvagem, nesse método devido ao aumento de proteínas obtido por concentração destas. Ao analisar frutos do mar crus e cozidos, outros autores também relataram aumento de calorias após cocção (Pedrosa e Cozzolino, 2001; Lira et al., 2004). Verificou-se valor calórico 25% inferior no salmão selvagem em relação ao salmão de cativeiro. Em todos os métodos de cocção houve aumento de calorias em relação ao salmão cru. O aumento de calorias foi devido à diminuição do teor de umidade dos pescados submetidos à cocção e, consequentemente, à concentração de proteínas.

Os valores da composição centesimal do salmão de cativeiro grelhado e *in natura*, deste estudo, foram semelhantes aos encontrados por Tonial et al. (2010), que analisou o perfil lipídico do salmão (*Salmo salar* L.). Comparando a mesma espécie de salmão *in natura*, também criado em cativeiro, com a tabela de composição de alimentos USDA (2011), verificou-se teores menores de gordura, proteína e cinzas neste estudo. Tal fato ocorre devido à diferença de procedência dos pescados. Em relação ao salmão selvagem *in natura* (*Oncorhynchus chum*), os valores encontrados neste estudo foram semelhantes aos valores da tabela USDA (2011).

Tabela 1 - Composição centesimal e calórica de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativeiro (*Salmo salar* L.) *in natura*, assado, frito e grelhado

Constituintes	In natura (%)		Assado (%)		Frito (%)		Grelhado (%)	
	Selvagem	Cativeiro	Selvagem	Cativeiro	Selvagem	Cativeiro	Selvagem	Cativeiro
	Média (± DP)	Média (± DP)	Média (± DP)	Média (± DP)	Média (± DP)	Média (± DP)	Média (± DP)	Média (± DP)
Umidade	75,9(±0,6) ^a	69,8(±0,0) ^c	71,2(±0,0) ^b	60,4(±0,1) ^e	66,5(±0,2) ^d	60,0(±0,3) ^e	70,2(±0,6) ^c	62,2(±0,3) ^f
Proteínas	21,8(±0,4) ^d	18,8(±0,5) ^e	25,9(±0,1) ^b	25,4(±0,0) ^{b,c}	28,2(±0,0) ^a	27,5(±0,3) ^a	26,2(±0,0) ^b	24,8(±0,5) ^c
Lipídeos totais	4,2(±0,2) ^e	10,6(±0,3) ^b	3,4(±0,1) ^f	8,4(±0,4) ^c	5,3(±0,2) ^d	12,1(±0,4) ^a	4,6(±0,2) ^{d,e}	11,2(±0,2) ^b
Cinzas	1,1(±0,0) ^{b,c}	0,9(±0,0) ^c	1,5(±0,0) ^a	1,2(±0,0) ^b	1,2(±0,1) ^b	1,3(±0,0) ^a	1,4 (±0,1) ^a	1,2(±0,0) ^b
Calorias(kcal)	125,5	170,9	133,9	177,5	160,5	219,2	146,0	200,6

Os resultados são médias de triplicatas ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

3.2 Análise Sensorial

Os resultados da análise do perfil sensorial hedônico encontram-se na Tabela 2. O salmão selvagem frito teve aparência significativamente melhor em relação ao salmão selvagem submetido a outros métodos de cocção.

Todas as amostras de salmão de cativeiro e a amostra de salmão selvagem frito obtiveram bom índice de aceitabilidade, diferente das amostras de salmão selvagem grelhado e assado. O salmão selvagem frito apresentou resultado significativamente superior no atributo cor em relação aos demais métodos de cocção utilizados no salmão selvagem e não houve diferença significativa entre salmão selvagem e de cativeiro. Mendonça et al. (2008) relataram que o óleo melhora as características



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

sensoriais dos alimentos, o que pode justificar o maior grau de aceitação global observado no pescado submetido à fritura neste estudo.

A avaliação da textura do salmão de cativeiro assado foi significativamente melhor em relação ao salmão selvagem submetido ao mesmo método. Nos demais métodos de cocção, não foi verificada diferença significativa entre a textura do salmão selvagem e de cativeiro. A avaliação da textura do salmão selvagem frito foi significativamente melhor em relação ao assado. Apenas o salmão selvagem assado não alcançou o índice de aceitabilidade na textura. Não houve diferença significativa entre as amostras no atributo suculência, apenas o salmão selvagem assado ficou aquém na aceitabilidade.

A aceitação global do salmão selvagem frito foi significativamente melhor em relação ao salmão selvagem assado e não houve diferença significativa entre o salmão selvagem e de cativeiro para este atributo. Não houve diferença significativa entre as amostras em relação ao sabor, todas alcançaram o índice de aceitabilidade, esses resultados estão de acordo com a pesquisa de Cahu et. al. (2004) que relataram que não houve diferença significativa entre pescados selvagem e de cativeiro na análise sensorial.

Tabela 2 - Valores médios atribuídos pelos julgadores às amostras de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativeiro (*Salmo salar L.*) assado, frito e grelhado

Atributos	Assado (%)		Frito (%)		Grelhado (%)	
	Selvagem	Cativeiro	Selvagem	Cativeiro	Selvagem	Cativeiro
	Média (± DP)		Média (±DP)		Média (±DP)	
Aparência	5,6(±1,9) ^b	6,9(±1,9) ^{a,b}	7,2(±1,8) ^a	6,9(±1,9) ^{a,b}	5,9(±1,5) ^b	6,8(±1,5) ^{a,b}
Cor	5,6(±1,6) ^b	6,9(±1,6) ^{a,b}	7,3(±1,6) ^a	7,1(±1,7) ^{a,b}	6,20(±1,6) ^b	7,0(±1,5) ^{a,b}
Sabor	6,8(±1,5) ^a	7,3(±1,5) ^a	7,1(±1,8) ^a	7,4(±1,3) ^a	6,6(±1,7) ^a	7,0(±1,6) ^a
Textura	6,1(±1,4) ^b	7,4(±1,6) ^a	7,4(±1,5) ^a	6,8(±1,6) ^{a,b}	6,8(±1,3) ^{a,b}	7,5(±1,5) ^a
Suculência	5,9(±1,9) ^a	7,0(±1,8) ^a	7,1(±1,4) ^a	6,8(±1,7) ^a	6,6(±1,7) ^a	7,3(±1,6) ^a
AG	6,0(±1,7) ^b	7,1(±1,6) ^{a,b}	7,3(±1,6) ^a	7,2(±1,5) ^a	6,4(±1,33) ^{a,b}	7,1(±1,6) ^a
IA%AG	67,0	78,8	81,1	80,3	71,1	79,2

Os resultados são médias de triplicatas \pm desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$). AG: aceitação global. IA: índice de aceitação global. Escores: 1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = indiferente; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei muitíssimo.

5. CONCLUSÕES

O salmão selvagem apresentou menor teor de gordura do que o salmão de cativeiro. O método de cocção por fritura apresentou maior perda de umidade e incorporou mais gordura ao pescado. Não houve diferença sensorial significativa entre salmão selvagem e de cativeiro. O salmão selvagem é uma boa opção de fonte proteica com menor teor de gordura e calorias do que o salmão de cativeiro. O método de cocção grelhado preservou melhor proteínas e minerais do que os métodos frito e assado. Sendo assim, o salmão selvagem e o método de cocção grelhado representam boas escolhas para uma alimentação saudável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

- Al-Khalifa, A. F. (1998). Effects of cooking by diferente methods on the polyunsaturated fatty acids in six fish species. *Journal of King Saud University*, 10(2), 133-144.
- Álvarez, V., Medina, I., Prego, R. & Aubourg, S. P. (2009). Lipid and mineral distribution in diferent zones of farmed and wild blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111, 957-966.
- Araújo, W.M.C., Montebello, N. D. P., Botelho, R. B. A. & Borgo, L.A. (2014). *Alquimia dos Alimentos*. São Paulo: Editora Senac.
- Bowens, K.J., Harris, W.S. & Kris-Etherton, P.M. (2016). Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: are there benefits? *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine*, 18(69), 1-16.
- Brasil, Ministério da Saúde. (2001). *Dispõe sobre rotulagem nutricional de obrigatória de alimentos e bebidas embalados*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (Resolução RDC n. 40, 21 de março de 2001). Diário oficial da República Federativa do Brasil.
- Cahu, C., Salen, P. & Lorgèril, M. (2004). Farmed and wild fish in the prevention of cardiovascular diseases: Assessing possible differences in lipid nutritional values. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Disease*, 14, 34-41.
- Carvalho, H.H., Jong, E.V., Belló, R.M., Souza, R.B. & Terra, M.F. (2002). *Alimentos: Métodos Físicos e Químicos da Análise*. Porto Alegre: Universidade/UFRGS.
- Costa, N.M.B. & Rosa, C.O.B. (2010). *Alimentos Funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos*. Rio de Janeiro: RUBIO.
- Dolinsky, M. (2009). *Nutrição Funcional*. São Paulo: ROCA.
- Dutcosky, S. D. (2007). *Análise Sensorial de Alimentos* (2.ed.). Curitiba: Champagnat.
- Echarte, M., Zulet, M.A. & Astiasaran, I. (2001). Oxidation process affecting fatty acids and cholesterol in fried and roasted salmon. *Journal Agricultural food chemistry*, 49, 5662-5667.
- Ferreira, M.W., Bressan, M.C., de Souza, X.R., Vieira, J.O., Faria, P.B. & Andrade, P.L. (2007). Efeito dos métodos de cocção sobre a composição química e perfil lipídico de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1757). *Ciências Agrotécnicas*, 31(3), 798-803.
- Lira, G.M. Mancini Filho, J., Sant'ana, L.S., Torres, R.P., Oliveira, A.C., Omena, C.M.B. & da Silva Neta, M.L. (2004). Perfil de ácidos graxos, composição centesimal e valor calórico de moluscos crus e cozidos com leite de coco da cidade de Maceió-Al. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 40(4), 529-537.
- Manfugás, J.E. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria.
- Mendonça, M.A., Borgo, L.A., Araújo, W.M.C. & Novaes, M.R.C.G. (2008). Alterações físico-químicas em óleos de soja submetidos ao processo de fritura em unidades de produção de refeição no Distrito Federal. *Comunicação em Ciências da Saúde*, 19(2), 115-122.
- Ornelas, L.H. (2007). *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos* (8. ed.). São Paulo: Atheneu.
- Pedrosa, L.F.C. & Cozzolino, S.M.F. (2001). Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN. *Ciência e Tecnologia Alimentar*, 21(2), 154-157.
- Queiroz, M.I. & Treptow, R. O. (2006). *Análise Sensorial para a Avaliação de qualidade dos alimentos*. Rio Grande: Editora da Furg.
- Rosa, F.C., Bressan, M.C., Bertechini, A.G., Fassani, É. J., Vieira, J.O., Faria, P.B. & Savian, T.V. (2006). Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. *Ciências Agrotécnicas*, 30(4), 707-714.
- Tonial, I. B., Oliveira, D.F., Bravo, C.E.C., Souza, N.E., Matsushita, M. & Visentainer, J.V. (2010). Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão. *Alimentos e Nutrição*, 21(1), 93-98.
- USDA SR 17 Research Quality Nutrient Data. (2011). The Agricultural Research Service: Composition of Foods, Agricultural Handbook no 8 Washington, DC, US Department of Agriculture.